

T S1/5/1

1/5/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

013151068 **Image available**

WPI Acc No: 2000-322940/200028

XRPX Acc No: N00-242611

Register gap detection unit for copier, printer includes scanner which sequentially reads segments of pattern formed on image carrier, based on result of which register gap is detected

Patent Assignee: FUJI XEROX CO LTD (XERF)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2000098810	A	20000407	JP 98264154	A	1998091	200028 B

Priority Applications (No Type Date): JP 98264154 A 19980918

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

JP 2000098810 A 11 G03G-021/00

Abstract (Basic): JP 2000098810 A

NOVELTY - A pattern (M) for register gap detection compares line segments (M1,M2) formed on both sides of virtual line at predetermined angle. The segment (M1) is formed along the process direction whereas the segment (M2) orthogonally crosses the direction. A scanner reads the segments sequentially, based on the reading result register gaps of image outputs units are determined.

USE - For copier, printer, facsimile.

ADVANTAGE - Prevents enlargement of detector, which detects register gap detection pattern.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the conceptual diagram showing e.g. of register gap detection pattern formed in image carrier.

Pattern (M)

Segments (M1,M2)

pp; 11 DwgNo 1/13

Title Terms: REGISTER; GAP; DETECT; UNIT; COPY; PRINT; SCAN; SEQUENCE; READ ; SEGMENT; PATTERN; FORMING; IMAGE; CARRY; BASED; RESULT; REGISTER; GAP; DETECT

Derwent Class: P84; S06; T04; W02

International Patent Class (Main): G03G-021/00

International Patent Class (Additional): G03G-015/01

File Segment: EPI; EngPI

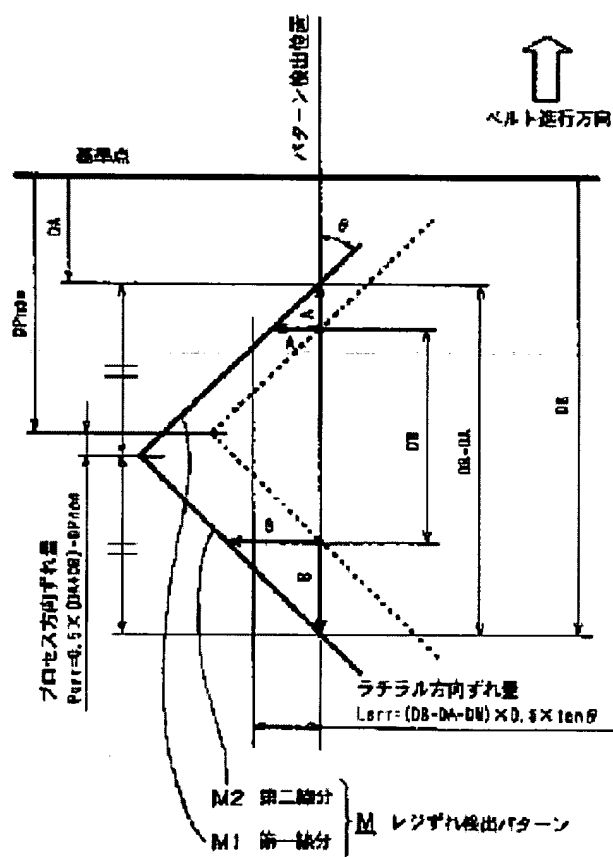
?

IMAGE FORMING DEVICE

Patent number: JP2000098810
Publication date: 2000-04-07
Inventor: MATSUZAKI YOSHIKI; TAGAWA KOZO; UKO TSUTOMU
Applicant: FUJI XEROX CO LTD
Classification:
 - international: G03G21/00; G03G15/01
 - european:
Application number: JP19980264154 19980918
Priority number(s):

Abstract of JP2000098810

PROBLEM TO BE SOLVED: To cope with both the fine adjustment and the coarse adjustment of deviated registration amount without making a detector for reading a registration deviation detection pattern large.
SOLUTION: This image forming device is equipped with a pattern forming means for forming a registration deviation detection pattern M consisting of a 1st line segment M1 arranged at a specified angle to a processing direction being the moving direction of the surface of an image carrier and a 2nd line segment M2 arranged symmetrically by putting a virtual line orthogonal to the processing direction between the line segments M1 and M2 as an image on the image carrier, a pattern reading means for reading the line segments M1 and M2 formed on the image carrier in order at a specified position, and a registration deviation detecting means for detecting deviated registration amount based on the read result.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-98810

(P2000-98810A)

(43) 公開日 平成12年4月7日 (2000. 4. 7)

(51) Int.Cl.⁷G 0 3 G 21/00
15/01

識別記号

3 7 0

F I

G 0 3 G 21/00
15/01

テマコード* (参考)

3 7 0 2 H 0 2 7
Z 2 H 0 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-264154

(22) 出願日 平成10年9月18日 (1998. 9. 18)

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 松崎 好樹

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社海老名事業所内

(72) 発明者 田川 浩三

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社海老名事業所内

(74) 代理人 100086298

弁理士 船橋 國則

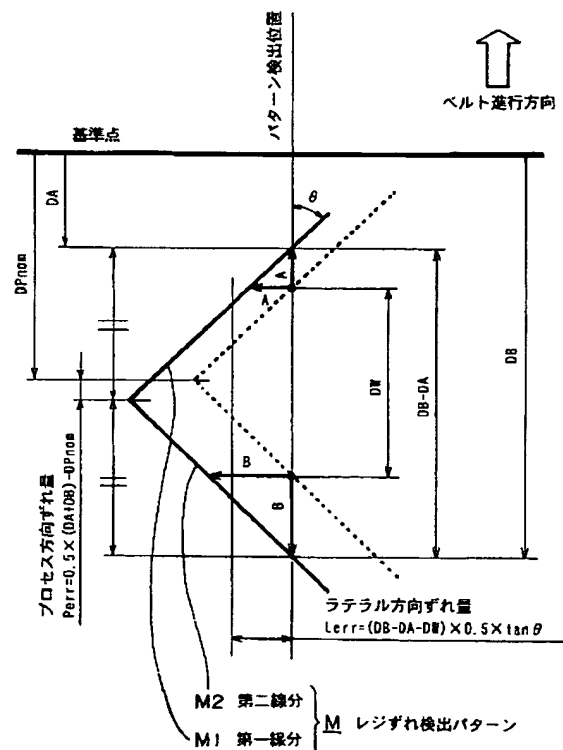
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 レジずれ検出パターンを読み取る検出器の大型化を招くことなく、レジずれ量の微調整と粗調整との双方に対応することを可能にする。

【解決手段】 像担持体上の画像として前記像担持体表面の移動方向であるプロセス方向と所定角度を有して配された第一線分M1およびこれとプロセス方向に直交する仮想線を挟んで対称に配された第二線分M2からなるレジずれ検出用パターンMを形成させるパターン形成手段と、この像担持体上に形成された前記第一線分M1および前記第二線分M2を所定位置にて順に読み取るパターン読取手段と、その読み取り結果に基づいてレジずれ量を検出するレジずれ検出手段と、を備えて画像形成装置を構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定方向に回転駆動される像担持体と、前記像担持体上に画像を形成する画像出力部と、前記像担持体上の画像として、前記像担持体表面の移動方向であるプロセス方向と所定角度を有して配される第一線分および前記プロセス方向に直交する仮想線を挟んで前記第一線分と対称に配される第二線分からなるレジズれ検出用パターンを、前記画像出力部に形成させるパターン形成手段と、前記像担持体の回転時に、この像担持体上に形成されたレジズれ検出用パターンの前記第一線分および前記第二線分を、所定位置にて順に読み取るパターン読取手段と、前記パターン読取手段による前記第一線分および前記第二線分の読み取り結果に基づいて前記画像出力部のレジズれ量を検出するレジズれ検出手段とを備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記パターン読取手段は、前記プロセス方向と所定角度を有して設置された第一検出器と、前記プロセス方向に沿った仮想線を挟んで前記第一検出器と対称に設置された第二検出器と、からなるものであることを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記パターン形成手段は、前記プロセス方向と直交する方向であるラテラル方向に複数のレジズれ検出用パターンを形成させるものであり、前記パターン読取手段は、前記複数のレジズれ検出用パターンに対応して複数箇所に設けられており、さらには、前記複数箇所における前記パターン読取手段での読み取り結果を基に、前記ラテラル方向におけるレジズれ検出用パターンの倍率ズれを検出する倍率ズれ検出手段が設けられ、前記倍率ズれ検出手段による検出結果に基づいて前記レジズれ検出手段がレジズれ量の検出結果を補正することを特徴とする請求項1または2記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記パターン形成手段は、前記プロセス方向と直交する方向であるラテラル方向に複数のレジズれ検出用パターンを形成させるものであり、前記パターン読取手段は、前記複数のレジズれ検出用パターンに対応して複数箇所に設けられており、さらには、前記複数箇所における前記パターン読取手段での読み取り結果を基に、前記複数のレジズれ検出用パターンの前記ラテラル方向に対するスキュー量を検出するスキュー量検出手段が設けられ、前記スキュー量検出手段による検出結果に基づいて前記レジズれ検出手段がレジズれ量の検出結果を補正することを特徴とする請求項1、2または3記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記パターン形成手段は、前記画像出力部が複数設けられている場合に、各画像出力部が形成するレジズれ検出用パターンが前記像担持体上で前記プロ

セス方向に並ぶように配置させることを特徴とする請求項1、2、3または4記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記パターン形成手段は、複数のレジズれ検出用パターンが前記プロセス方向に並ぶ場合に、互いに隣り合うレジズれ検出用パターン同士が逆向きとなるように各レジズれ検出用パターンを配置させることを特徴とする請求項1、2、3、4または5記載の画像形成装置。

【請求項7】 前記パターン形成手段は、複数のレジズれ検出用パターンが前記プロセス方向に並ぶ場合に、各レジズれ検出用パターンを所定周期で配置させることを特徴とする請求項1、2、3、4、5または6記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機、プリンタ装置、ファクシミリ装置等のように、画像を形成して記録用紙等の媒体上に出力する画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、画像形成装置としては、カラー画像の高速出力のために、例えば図11に示すように、無端ベルト状の像担持体である中間転写ベルト1に沿って、ブラック(K)、イエロー(Y)、マゼンダ(M)、シアン(C)の各色に対応する4つの画像出力部2a~2dが配設された、いわゆるタンデム型のものが広く知られている。ただし、タンデム型の画像形成装置では、中間転写ベルト1上に各色の画像を重ねて一つのカラー画像を形成することから、各々の画像出力部2a~2dにおける画像転写位置が相対的にずれた場合に、各色のレジストレーションズれ(以下、単に「レジズれ」と称す)が発生して出力画質の低下を招いてしまう。そのため、このような画像形成装置では、通常、レジズれを検出するための機能と、その検出結果に基づいて画像の形成位置等を補正するレジ補正機能と、を有している。

【0003】レジズれの検出機能を実現するための技術としては、従来より様々なものが提案されているが、例えば図12に示すように、中間転写ベルト1上における露光の走査開始(Start of Scan;以下、SOSと称す)側と走査終了(End of Scan;以下、EOSと称す)側とに、各々の画像出力部2a~2dのレジズれを検出するためのレジズれ検出パターン3を形成し、このレジズれ検出パターン3を中間転写ベルト1に沿って設けられた検出器4で読み取ることによって、レジズれ量を検出するのが一般的である。

【0004】また、このときに中間転写ベルト1上に形成されるレジズれ検出パターンとしては、例えば特開平6-118735号公報に開示されたものがある。このレジズれ検出パターンは、図13に示すように、基準色

で形成された第一の山形マークKK1、KK2 と、この基準色とは異なる測定対象色で形成された第二の山形マークMM1、MM2 と、これら両色で形成された第三の山形マークKM1、KM2 と、からなるものである。

【0005】このようなレジずれ検出パターンが中間転写ベルト1上に形成された場合には、そのレジずれ検出パターンを、各検出器4に設けられ、かつ、各マークの山形に沿って略八の字状に配置された一対のフォトセルD1、D2で順に読み取るとともに、それぞれにおける読み取り時間を基に、後述する式(1)、(2)に示す関数を用いて演算することにより、基準色と測定対象色との間のレジずれ量を検出する。

【0006】ここでいうレジずれ量には、プロセス方向ずれ量 P_{err} とラテラル方向ずれ量 L_{err} とがある。プロセス方向ずれ量 P_{err} とは、中間転写ベルト1表面の

$$P_{err} = \{ (T_{2A} + T_{2B}) - (T_{1A} + T_{1B}) - 0.5 \times (T_{2A} - T_{1A}) \} \times V \cdots \cdots (1)$$

【0009】また、ラテラル方向ずれ量 L_{err} についても、これと同様に、以下の式によって求められる。

【0010】

$$L_{err} = 0.5 \times (T_{2A} - T_{1A}) \times V \cdots \cdots (2)$$

【0011】ただし、ラテラル方向ずれ量 L_{err} については、検出可能なずれ量の大きさがフォトセルD1、D2の配置間隔に依存しており、その配置間隔をSWとするとラテラル方向ずれ量 L_{err} の検出範囲は $\pm SW/2$ となる。つまり、フォトセルD1、D2の配置間隔を越えて生じたラテラル方向ずれ量 L_{err} については、検出することができない。したがって、フォトセルD1、D2は、検出すべきラテラル方向ずれ量 L_{err} 、すなわち発生が予想されるラテラル方向ずれ量 L_{err} の大きさに合わせて配置されている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】ところで、画像形成装置において発生し得るレジずれ量(プロセス方向ずれ量 P_{err} およびラテラル方向ずれ量 L_{err})には、大別すると、僅かなレジ補正(微調整)にて対応可能なレジずれ量と、大幅なレジ補正(粗調整)が必要となるレジずれ量とがある。微調整にて対応可能なレジずれ量は、例えば一旦レジ補正を行った後に、露光装置、感光体、像担持体ベルト等の各モジュールにおける経時変化、温度変化、外乱による変動等によって生じ得るずれ量であり、最大で \pm 数百 μm 程度のものである。一方、粗調整が必要となるレジずれ量は、画像形成装置の組み立て時や設置時、モジュールの保守交換時等に生じ得るずれ量であり、各部品の寸法公差やその取り付け精度等を考慮すると \pm 数mm程度となるものである。

【0013】これらに対して、上述した従来技術においては、検出可能なラテラル方向ずれ量 L_{err} の大きさがフォトセルD1、D2の配置間隔に依存している。したがって、フォトセルD1、D2の配置間隔が微調整にて対応可能なラテラル方向ずれ量 L_{err} のみの検出に対応

進行方向(以下、プロセス方向と称す)に生じたレジずれ量のことをいう。ラテラル方向ずれ量 L_{err} とは、中間転写ベルト1表面の進行方向と直交する方向(以下、ラテラル方向と称す)に生じたレジずれ量のことをいう。

【0007】プロセス方向ずれ量 P_{err} は、フォトセルD1による第一の山形マークKK1、第二の山形マークMM1および第三の山形マークKM1の検出間隔をそれぞれ T_{1A} 、 T_{1B} 、フォトセルD2による第一の山形マークKK2、第二の山形マークMM2および第三の山形マークKM2の検出間隔をそれぞれ T_{2A} 、 T_{2B} とし、中間転写ベルト1表面の移動速度をVとすると、以下の式によって求められる。

【0008】

している場合、具体的には \pm 数百 μm 程度のずれ量を検出するためにフォトセルD1、D2が1~2mm程度の間隔で設置された場合には、粗調整が必要となるラテラル方向ずれ量 L_{err} を検出することができない。

【0014】また、フォトセルD1、D2の配置間隔を広くして、微調整にて対応可能なラテラル方向ずれ量 L_{err} と粗調整が必要となるラテラル方向ずれ量 L_{err} との双方を検出可能にした場合には、例えば $\pm 5mm$ 程度のラテラル方向ずれ量 L_{err} を検出するために10mm程度の配置間隔が必要になってしまい、結果としてこれらのフォトセルD1、D2を有した検出器4の大型化を招いてしまう。

【0015】そこで、本発明は、レジずれ量を検出するためのレジずれ検出パターンに特徴を持たせることで、そのレジずれ検出パターンを読み取る検出器の大型化を招くことなく、微調整と粗調整との双方に対応することが可能となる画像形成装置を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために案出された画像形成装置で、所定方向に回転駆動される像担持体と、前記像担持体上に画像を形成する画像出力部と、前記像担持体上の画像として、前記像担持体表面の移動方向であるプロセス方向と所定角度を有して配される第一線分および前記プロセス方向に直交する仮想線を挟んで前記第一線分と対称に配される第二線分からなるレジずれ検出用パターンを、前記画像出力部に形成させるパターン形成手段と、前記像担持体の回転時に、この像担持体上に形成されたレジずれ検出用パターンの前記第一線分および前記第二線分を、所定位置にて順に読み取るパターン読取手段と、前記パターン読取手段による前記第一線分および前記第二線分の読み取り結果に基づいて前記画像出力部のレジずれ量を検出するレジずれ検出手段とを備えることを特徴とするもの

である。

【0017】上記構成の画像形成装置によれば、パターン形成手段は第一線分および第二線分からなるレジずれ検出用パターンを像担持体上に形成させるとともに、パターン読取手段はその第一線分と第二線分とを所定位置にて順に読み取る。これにより、レジずれ検出手段では、例えばパターン読取手段による第一線分と第二線分との読み取り間隔を所定値等と比較することで、そのレジずれ検出用パターンにおけるずれ量が分かるようになる。このとき、パターン読取手段は、所定位置のみで読み取りを行えばよい。しかも、第一線分と第二線分とがその所定位置を通過する範囲内であれば、レジずれ検出手段では、ずれ量の大小にかかわらず検出が可能となる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づき本発明に係わる画像形成装置について説明する。

【0019】〔概要説明〕先ず、ここでは、本発明における特徴点であるレジずれ検出パターンの概要について簡単に説明する。なお、本実施の形態においても、従来のものと同様に、画像出力部が中間転写ベルト上にレジずれ検出パターンを形成するものとする。図1は、本発明に係わる画像形成装置において形成されるレジずれ検出パターンの一例を示す概念図である。

【0020】図例のように、このレジずれ検出パターンMは、中間転写ベルトのプロセス方向と所定角度 θ を有

$$L_{err} = \{ (DB - DA - DW) \times 0.5 \} \times \tan \theta \quad \cdots \cdots (3)$$

【0024】このときのDWは、理想状態のレジずれ検出パターンのラテラル方向中間位置に検出器が設置されていれば、第一線分M1または第二線分M2の長さに $\cos \theta$ を乗じることで特定される。

【0025】一方、検出器に対するレジずれ検出パターンMのプロセス方向ずれ量 P_{err} についても、DAとDBとを基に求めることができる。すなわち、理想状態のレジずれ検出パターンを読み取った場合のタイミングAとタイミングBとの中間タイミングを P_{nom} 、前述の基準点からタイミング P_{nom} までの距離を DP_{nom} とすると、プロセス方向ずれ量 P_{err} は、第一線分M1と第二線分M2とが対称に配されていることから、以下の式(4)によって求められる。

【0026】

$$P_{err} = 0.5 \times (DB + DB) - DP_{nom} \quad \cdots \cdots (4)$$

【0027】つまり、第一線分M1とこれに対称な第二線分M2とからなるレジずれ検出パターンMを形成するとともに、これを所定位置の検出器で読み取ることで、式(3)、(4)によってプロセス方向ずれ量 P_{err} およびラテラル方向ずれ量 L_{err} を求めることができるようになる。

【0028】〔具体例の説明〕次に、本発明を、複写機等の画像形成装置に適用した場合について、具体的に説

して配される第一線分M1と、中間転写ベルトのプロセス方向に直交する仮想線を挟んで第一線分M1と対称に配される第二線分M2と、からなるものである。これら第一線分M1および第二線分M2は、同一の画像出力部(同色)によって形成されているものとする。

【0021】また、このレジずれ検出パターンMは、所定のパターン検出位置、詳しくは理想状態のレジずれ検出パターン(破線にて図示)と所定関係にある位置に設置された検出器(ただし不図示)によって読み取られるようになっている。したがって、中間転写ベルトがプロセス方向に移動していくと、その中間転写ベルト上に形成されたレジずれ検出パターンMは、第一線分M1がタイミングAで、第二線分M2をタイミングBで、それぞれ読み取られることになる。なお、パターン検出位置としては、理想状態のレジずれ検出パターンのラテラル方向における中間位置が考えられる。

【0022】ここで、中間転写ベルト上に予め設定されている基準点からタイミングAまでの距離をDA、基準点からタイミングBまでの距離をDBとすると、レジずれ検出パターンMのラテラル方向ずれ量 L_{err} は、第一線分M1と第二線分M2とが対称に配されていることから、DAとDBとの差に対応する。すなわち、理想状態のレジずれ検出パターンを読み取った場合のDAとDBとの差をDWとすると、ラテラル方向ずれ量 L_{err} は、以下の式(3)によって求められる。

【0023】

明する。図2は、本実施形態の画像形成装置において形成されるレジずれ検出パターンを示す概念図である。なお、図中において、実線で示したのは実際に形成されたレジずれ検出パターン、破線で示したのは理想状態におけるレジずれ検出パターンであるものとする。

【0029】本実施の形態の画像形成装置は、従来のものと同様に、無端ベルト状の像担持体である中間転写ベルト1に沿って4つの画像出力部2a~2dが配設された、いわゆるタンデム型のものである(図1参照)。ただし、この画像形成装置では、装置全体の制御のためにCPU(Central Processing Unit)等からなる制御部(ただし不図示)を備えており、その制御部が、各画像出力部2a~2dに対してレジずれ検出用パターンMの形成指示を与えるとともに、そのレジずれ検出用パターンMに対する読み取り結果を基にレジずれ量の検出を行うようになっている。

【0030】制御部が形成させるレジずれ検出用パターンMは、既に説明したように、第一線分M1とこれに対称な第二線分M2とからなるものである。ただし、図2に示すように、第一線分M1および第二線分M2は、それぞれが中間転写ベルト1のプロセス方向に対して略45度の角度を有しており、さらには微調整にて対応可能な数百 μ m程度のレジずれ量と粗調整が必要となる例え

ば5mm程度のレジずれ量との双方への対応を可能にするために、第一線分M1および第二線分M2のラテラル方向の大きさが例えば15mm程度に形成されているものとする。

【0031】なお、制御部は、従来と同様に、レジずれ検出用パターンMを中間転写ベルト1上のSOS側とEOS側とに形成させるようになっているものとする(図12参照)。すなわち、中間転写ベルト1上では、ラテラル方向に2つのレジずれ検出用パターンMが形成される。

【0032】このように中間転写ベルト1上に形成されたレジずれ検出用パターンMは、中間転写ベルト1のSOS側とEOS側とに対応して設けられた検出器4で読み取られる(図12参照)。

【0033】各検出器4は、読み取り精度向上のため、従来のもの(特開平6-118735号公報に開示されたもの)と同様に、それぞれが一对のフォトセルD1、D2を有した、いわゆるスプリット(バイセル)型の検出器からなるものである。ただし、これらのフォトセルD1、D2は、それぞれが略八の字状に配置されており、一方が第一線分M1に沿ってプロセス方向と略45度の角度を有して設置され、他方が第二線分M2に沿って前記一方と対称に設置されているものとする。なお、検出器4は、CCD(Charge Coupled Device)をある角度をもって左右対称に配置したものであってもよい。

【0034】また、各検出器4は、既に説明したよう

$$L_{err} = \{V \times (TB - TA) - W\} \times 0.5 \quad \dots\dots (5)$$

【0038】

$$P_{err} = \{0.5 \times (TB + TA) - SW/2 - P_{nom}\} \times V \quad \dots\dots (6)$$

【0039】そして、制御部は、プロセス方向ずれ量 P_{err} およびラテラル方向ずれ量 L_{err} を求めると、その結果を基に画像の形成位置等を補正するように各画像出力部2a~2dに指示を与えることで、出力画質の低下を防ぐようにする。

【0040】このように、本実施の形態の画像形成装置では、請求項1に記載した発明のように、第一線分M1および第二線分M2からなるレジずれ検出用パターンMを中間転写ベルト1上に形成するとともに、その第一線分M1および第二線分M2を所定位置に設けられたフォトセルD1、D2で順に読み取ることによって、そのレジずれ検出用パターンMにおけるプロセス方向ずれ量 P_{err} およびラテラル方向ずれ量 L_{err} を検出できるようになっている。このとき、特にラテラル方向ずれ量 L_{err} については、式(5)からも分かるように、検出可能な範囲がフォトセルD1、D2の配置間隔SWに全く依存していない。

【0041】したがって、この画像形成装置では、フォトセルD1、D2の配置間隔SWの大きさに拘わらず、微調整にて対応可能なレジずれ量と粗調整が必要となるレジずれ量との双方を検出することが可能となる。つま

に、理想状態のレジずれ検出パターンと所定関係にある位置に設置されている。詳しくは、各検出器4において、フォトセルD1、D2の間の中間位置が、読み取るべきレジずれ検出パターンが理想状態にある場合におけるラテラル方向の中間位置に合致するようになっている。

【0035】このような検出器4においては、中間転写ベルト1がベルト速度Vでプロセス方向に移動していくと、図2に示すように、フォトセルD1がタイミングAで第一線分M1を、フォトセルD2がタイミングBで第二線分M2を、それぞれ読み取ることとなる。

【0036】ここで、中間転写ベルト1上の基準点がフォトセルD1、D2を通過するタイミング(基準タイミング)から、タイミングAまでの時間をTA、タイミングBまでの時間をTBとし、またプロセス方向のパターン基準タイミング(理想的な状態でのレジずれ検出パターンの中心タイミング)を P_{nom} とし、さらにはレジずれ検出パターンMのラテラル方向の大きさをW、フォトセルD1、D2の間の距離をSWとすると、レジずれ検出パターンMのラテラル方向ずれ量 L_{err} およびプロセス方向ずれ量 P_{err} は、第一線分M1と第二線分M2とが対称で、かつ、共にプロセス方向に対して略45度の角度を有して配されていることから、以下の式(5)、(6)に示す関数を用いた演算によって求められる。

【0037】

り、検出器4の大型化を招くことなく、レジずれ量の検出領域を拡大することができるようになる。

【0042】しかも、この画像形成装置では、レジずれ検出用パターンMにおける第一線分M1および第二線分M2が同一の画像出力部(同色)によって形成されるので、そのレジずれ検出用パターンMに基づいてレジずれ量を検出することによって、各画像出力部2a~2dが形成する画像の間の相対的なレジずれではなく、各画像出力部2a~2dが形成する画像における絶対的な位置ずれが分かるようになる。そのために、レジずれ量の検出結果に応じてレジ補正を行う際の制御が容易化できるとともに、一つの画像出力部についてのみの検出を単独で行うといったことも可能となる。

【0043】また、本実施の形態の画像形成装置では、請求項2に記載した発明のように、フォトセルD1が第一線分M1に沿って設置され、かつ、フォトセルD2がこれと対称に第二線分M2に沿って設置されている。この画像形成装置では、検出可能なレジずれ量の範囲がフォトセルD1、D2の配置間隔SWに依存しないため、例えばフォトダイオードとフォトトランジスタとを組み合わせたセンサ等により、同一箇所第一線分M1およ

び第二線分M2を読み取ることも考えられる。ところが、本実施の形態のように、検出器4に一对のフォトセルD1、D2を設け、フォトセルD1で第一線分M1を、フォトセルD2で第二線分M2を読み取るようにすれば、同一箇所による場合よりも読み取り精度を向上させることが可能になるとともに、従来よりレジずれ検出用として用いられている検出器4をそのまま利用することができるようになる。

【0044】〔具体例における倍率ずれ補正の説明〕ところで、制御部が各画像出力部2a~2dに形成させるレジずれ検出用パターンには、ラテラル方向の倍率ずれが発生してしまうことがある。ラテラル方向の倍率ずれとは、中間転写ベルト1上に形成された画像において、ラテラル方向の倍率にずれ（歪み）が生じ、結果としてその画像が変形してしまうことをいう。

【0045】ここで、このラテラル方向の倍率ずれの概要を図3を参照しながら説明する。図3には、ラテラル方向の倍率ずれが発生した場合におけるレジずれ検出パターンを示す。図中において、一点鎖線で示したのは理想状態におけるレジずれ検出パターンMA、破線で示したのは理想状態にラテラル方向の倍率ずれが発生した場合のレジずれ検出パターンMB、実線で示したのはラテラル方向の位置ずれおよび倍率ずれが発生した場合のレジずれ検出パターンMCであるものとする。

【0046】この画像形成装置では、式(5)からも分かるように、ラテラル方向のレジずれ量の算出にあたって、理想状態のレジずれ検出パターンMAの中央間隔Wがそのレジずれ検出パターンMAのラテラル方向の大きさWに一致することを利用している。ところが、倍率ず

$$\text{MagT} = (LE_{\text{err}2} - LS_{\text{err}2}) \div \text{SE Width} + 1 \quad \cdots (7)$$

【0050】そして、この仮の倍率ずれ量 MagT と、仮のラテラル方向ずれ量 $LS_{\text{err}2} / LE_{\text{err}2}$ とから、真のラテラル方向ずれ量 $LS_{\text{err}} / LE_{\text{err}}$ は、以下の式(8)、(9)に示す関数を用いた演算によって求められる。

【0051】

$$\text{Mag} = (LE_{\text{err}} - LS_{\text{err}}) \div \text{SE Width} + 1 \quad \cdots (10)$$

【0055】したがって、制御部では、ラテラル方向ずれ量 LE_{err} を求めるのにあたって、図5のフローチャートに示すように、先ず、SOS側とEOS側とのそれぞれにおいて、フォトセルD1、D2によりTAおよびTBを検出し（ステップ101、以下ステップをSと略す）、その検出結果からSOS側/EOS側における倍率影響がある仮のラテラル方向ずれ量 $LS_{\text{err}2} / LE_{\text{err}2}$ を算出する（S102）。

【0056】 $LS_{\text{err}2} / LE_{\text{err}2}$ を算出すると、次いで、制御部は、これらを基に上述の式(7)を用いて、仮の倍率ずれ量 MagT を算出する（S103）。そして、制御部は、上述の式(8)、(9)を用いて仮の倍率ずれ量 MagT による補正を行うことにより、真のラ

れが発生したレジずれ検出パターンMBでは、中央間隔Wがラテラル方向の大きさW' に一致しなくなるため、結果として式(5)を用いて算出したレジずれ量に誤差が含まれてしまう。すなわち、位置ずれと倍率ずれとの両方が発生しているレジずれ検出パターンMCでは、式(5)を用いてレジずれ量を算出しても、実際のラテラル方向ずれ量 LE_{err} と、算出結果であるラテラル方向ずれ量 $LE_{\text{err}2}$ との間に、差が生じてしまう。これらの間の関係は、ずれの倍率を α とすると、 $LE_{\text{err}} = \alpha \times LE_{\text{err}2}$ となる。

【0047】そこで、この画像形成装置では、この誤差を補正するために、制御部が、先ず倍率ずれを考慮せずにラテラル方向ずれ量を算出した後に、その算出結果より仮の倍率ずれ量を算出し、この仮の倍率ずれ量により既に算出したラテラル方向ずれ量を補正することで、真のラテラル方向ずれ量 LE_{err} を求めるようになっていく。

【0048】制御部による補正は、以下のようにして行われる。この画像形成装置では、図4に示すように、中間転写ベルト1上のSOS側とEOS側とに2つのレジずれ検出用パターンを形成するようになっている。このとき、SOS側/EOS側における真のラテラル方向ずれ量をそれぞれ $LS_{\text{err}} / LE_{\text{err}}$ 、倍率ずれを含んだ仮のラテラル方向ずれ量をそれぞれ $LS_{\text{err}2} / LE_{\text{err}2}$ とし、SOS側の検出器4とEOS側の検出器4との間の距離をSE Widthとすると、SOS側とEOS側とでの仮の倍率ずれ量 MagT は、以下の式(7)によって求められる。

【0049】

$$LS_{\text{err}} = LS_{\text{err}2} \times \text{MagT} \quad \cdots (8)$$

【0052】

$$LE_{\text{err}} = LE_{\text{err}2} \times \text{MagT} \quad \cdots (9)$$

【0053】また、真の倍率 Mag は、以下の式(10)によって求められる。

【0054】

テラル方向ずれ量 $LS_{\text{err}} / LE_{\text{err}}$ を算出する（S104）。

【0057】このように、本実施の形態の画像形成装置では、請求項3に記載した発明のように、SOS側とEOS側とにおけるレジずれ検出パターンの読み取り結果から、レジずれ検出パターンの倍率ずれ MagT を算出するとともに、倍率ずれ MagT による補正を行って真のラテラル方向ずれ量 $LS_{\text{err}} / LE_{\text{err}}$ を算出するようになっている。したがって、この画像形成装置では、レジずれ検出用パターンにラテラル方向の倍率ずれが発生した場合であっても、真のレジずれ量を検出することができる。つまり、レジずれ量の検出精度を、特にラテラル方向において、向上させることができる。

【0058】〔具体例におけるスキューずれ補正の説明〕また、制御部が各画像出力部2a～2dに形成させるレジずれ検出用パターンには、ラテラル方向の倍率ずれの他に、スキューずれが発生してしまうことがある。スキューずれとは、中間転写ベルト1上に形成された画像が、ある傾きを持ってしまうことをいう。

【0059】ここで、このスキューずれの概要を図6を参照しながら説明する。図6には、スキューずれが発生した場合におけるレジずれ検出パターンを示す。図中において、一点鎖線で示したのは理想状態におけるレジずれ検出パターンMA'、破線で示したのはスキューずれに伴うプロセス方向の位置ずれが発生した場合のレジずれ検出パターンMB'、実線で示したのはラテラル方向の位置ずれおよびスキューずれに伴うプロセス方向の位置ずれが発生した場合のレジずれ検出パターンMC'であるものとする。

【0060】この画像形成装置では、プロセス方向のレジずれ量の算出にあたって、レジずれ検出パターンにおける第一線分と第二線分とが対称に配されており、タイミングAとタイミングBとの中間タイミング P_{nom} が第一線分と第二線分との交点に相当することを利用して、よって、スキューずれと位置ずれとの両方が発生しているレジずれ検出パターンMC'では、上述した式(6)を用いてレジずれ量を算出しても、実際のプロセ

$$SkewT = (PE_{err2} - PS_{err2}) \div SE\ Width \quad \dots\dots (11)$$

【0064】そして、この仮のスキュー傾き $SkewT$ と、仮のプロセス方向ずれ量 PS_{err2} / PE_{err2} とラテラル方向ずれ量 LS_{err} / LE_{err} とから、真のプロセス方向ずれ量 PS_{err} / PE_{err} は、以下の式(1

$$PS_{err} = PS_{err2} - LS_{err} \times SkewT \quad \dots\dots (12)$$

【0066】

$$PE_{err} = PE_{err2} - LE_{err} \times SkewT \quad \dots\dots (13)$$

【0067】また、真のスキュー傾き $Skew$ は、以下の式(14)によって求められる。

$$Skew = (PE_{err} - PS_{err}) \div SE\ Width \quad \dots\dots (14)$$

【0069】したがって、制御部では、プロセス方向ずれ量 PE_{err} を求めるのにあたって、図8のフローチャートに示すように、まず、SOS側とEOS側とのそれぞれにおいて、フォトセルD1、D2によりTAおよびTBを検出し(S201)、その検出結果からSOS側/EOS側におけるスキュー影響がある仮のプロセス方向ずれ量 PS_{err2} / PE_{err2} を算出する(S202)。

【0070】 PS_{err2} / PE_{err2} を算出すると、次いで、制御部は、これらを基に上述の式(11)を用いて、仮のスキューずれ量 $SkewT$ を算出する(S203)。そして、制御部は、上述の式(12)、(13)を用いて仮のスキューずれ量 $SkewT$ による補正を行うことにより、真のプロセス方向ずれ量 PS_{err} / PE_{err} を算出する(S204)。

ス方向ずれ量 PE_{err} と、算出結果であるプロセス方向ずれ量 PE_{err2} との間に、誤差が生じてしまう。この誤差は、ラテラル方向の位置ずれの大きさに比例して大きくなり、ラテラル方向ずれ量 LE_{err} が「0」の場合には誤差が生じない。すなわち、これらの間の関係は、スキューの傾きを β とすると、 $PE_{err} = PE_{err2} - \beta \times LE_{err}$ となる。

【0061】そこで、この画像形成装置では、この誤差を補正するために、制御部が、先ずスキューずれを考慮せずにプロセス方向ずれ量を算出した後に、その算出結果より仮のスキューずれ量を算出し、この仮のスキューずれ量により既に算出したプロセス方向ずれ量を補正することで、真のプロセス方向ずれ量 PE_{err} を求めるようになっている。

【0062】制御部による補正は、以下のようにして行われる。図7に示すように、SOS側/EOS側における真のプロセス方向ずれ量をそれぞれ PS_{err} / PE_{err} 、ラテラル方向ずれ量をそれぞれ LS_{err} / LE_{err} 、スキューずれによる誤差を含んだ仮のプロセス方向ずれ量をそれぞれ PS_{err2} / PE_{err2} とすると、SOS側とEOS側とでの仮のスキュー傾き $SkewT$ は、以下の式(11)によって求められる。

【0063】

2)、(13)に示す関数を用いた演算によって求められる。

【0065】

【0068】

【0071】このように、本実施の形態の画像形成装置では、請求項4に記載した発明のように、SOS側とEOS側とにおけるレジずれ検出パターンの読み取り結果から、レジずれ検出パターンのスキューずれ量 $SkewT$ を算出するとともに、スキューずれ量 $SkewT$ による補正を行って真のプロセス方向ずれ量 PS_{err} / PE_{err} を算出するようになっている。したがって、この画像形成装置では、レジずれ検出用パターンにスキューずれが発生した場合であっても、真のレジずれ量を検出することができる。つまり、レジずれ量の検出精度を、特にプロセス方向において、向上させることができる。

【0072】〔複数の画像出力部が形成するレジずれ検出用パターンの説明〕次に、制御部が、4つの画像出力部2a～2dに形成させるレジずれ検出用パターンの配置について説明する。この画像形成装置では、中間転写

ベルト1に沿って4つの画像出力部2a~2dが配設されている。そのため、制御部は、各画像出力部2a~2dにレジずれ検出用パターンを形成させるのにあたって、例えば図9(a)に示すように、複数のレジずれ検出用パターン(パターンA~D)が、中間転写ベルト1上にプロセス方向に順に並ぶように配置させる。このとき、制御部は、中間転写ベルト1上において、同一色のレジずれ検出用パターンが連なるようにしても、あるいは各色のレジずれ検出用パターンを交互に配置してもよい。

【0073】このように、複数のレジずれ検出用パターンをプロセス方向に並ぶように配置すれば、この画像形成装置では、請求項5に記載の発明のように、複数の画像出力部2a~2dが設けられていても、各画像出力部2a~2dが形成する画像における絶対的な位置ずれが、各色ごとに順に分かるようになる。

【0074】ただし、制御部は、例えば図9(b)に示すように、それぞれのレジずれ検出用パターンの配置を、互いに隣り合うレジずれ検出用パターン同士が逆向きとなるようにしてもよい。この場合には、請求項6に記載の発明のように、例えば各レジずれ検出用パターン(パターンA~D)が各色ごとに交互に配置(パターンAがイエロー、パターンBがマゼンダ、パターンCがシアン、パターンDがブラック等)され、それぞれの間で許容できるレジずれ量を考慮して一定間隔をあける必要があっても、中間転写ベルト1上におけるプロセス方向のパターン占有領域を小さくすることができる。また、これに伴い、測定の周波数も上げることができるようになる。

【0075】さらに、制御部は、複数のレジずれ検出用パターン(パターンA~D)がプロセス方向に並ぶように配置する際に、図10に示すように、各レジずれ検出用パターンを所定周期で配置することも考えられる。このときの所定周期としては、例えば各画像出力部2a~2dが有する感光体ドラムの回転に同期する周期がある。すなわち、制御部は、感光体ドラム周期の半分、すなわち感光体ドラムの一周中に整数個のレジずれ検出用パターンを配置するようにする。

【0076】このようにすれば、例えば偏心等の影響による感光体ドラムの回転周波数といった周期的なカラーレジずれの要因となるものが存在していても、この画像形成装置では、請求項7に記載の発明のように、その要因による中間転写ベルト1での周期的変動の影響を受けることなく、レジずれ量の検出を行うことができ、結果としてその検出精度を向上させることが可能となる。

【0077】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明の画像形成装置は、第一線分および第二線分からなるレジずれ検

出用パターンを像担持体上に形成するとともに、その第一線分M1および第二線分を所定位置にて順に読み取ることによって、レジずれ量を検出するようになっている。したがって、この画像形成装置では、第一線分と第二線分とが所定位置を通過する範囲内であれば、ずれ量の大小にかかわらず、レジずれ量の検出が可能となる。つまり、レジずれ検出用パターンを読み取るためのパターン読み取り手段の大型化を招くことなく、レジずれ量の検出領域を拡大することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係わる画像形成装置において形成されるレジずれ検出パターンの一例を示す概念図である。

【図2】 本発明に係わる画像形成装置において形成されるレジずれ検出パターンの他の例を示す概念図である。

【図3】 ラテラル方向の倍率ずれが発生した場合におけるレジずれ検出パターンの具体例を示す説明図である。

【図4】 SOS側とEOS側とにおけるラテラル方向の倍率ずれの相違の一例を示す説明図である。

【図5】 レジずれ検出パターンの倍率ずれによるラテラル方向ずれ量の補正の処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図6】 スキューずれが発生した場合におけるレジずれ検出パターンの具体例を示す説明図である。

【図7】 SOS側とEOS側とにおけるスキューずれの相違の一例を示す説明図である。

【図8】 レジずれ検出パターンのスキューずれによるプロセス方向ずれ量の補正の処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図9】 プロセス方向に並列配置された複数のレジずれ検出用パターンの具体例を示す説明図(その1)であり、(a)は同方向配置の場合を示す図、(b)は逆方向配置の場合を示す図である。

【図10】 プロセス方向に並列配置された複数のレジずれ検出用パターンの具体例を示す説明図(その2)である。

【図11】 タンデム型の画像形成装置の一例を示す概略構成図である。

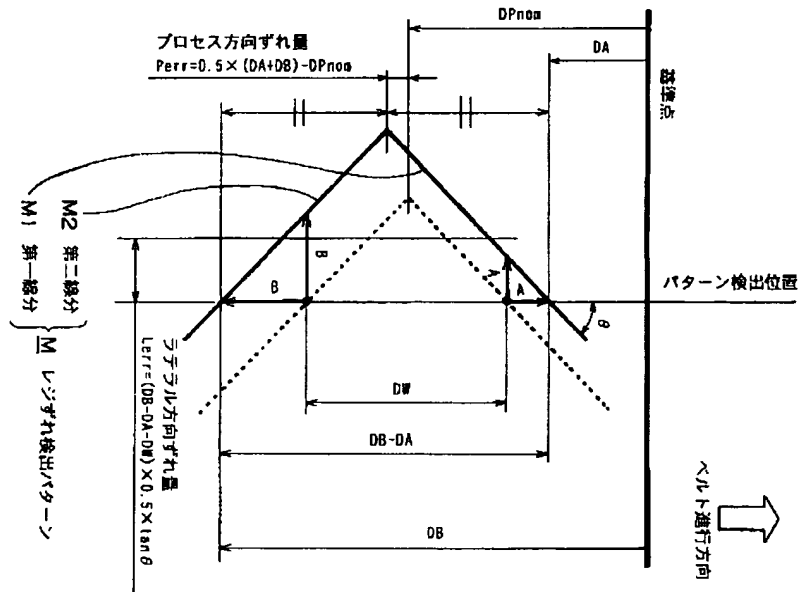
【図12】 中間転写ベルト(像担持体)上に形成されるレジずれ検出用パターンを検出するための構成の一例を示す説明図である。

【図13】 従来のレジずれ検出用パターンの一例を示す説明図である。

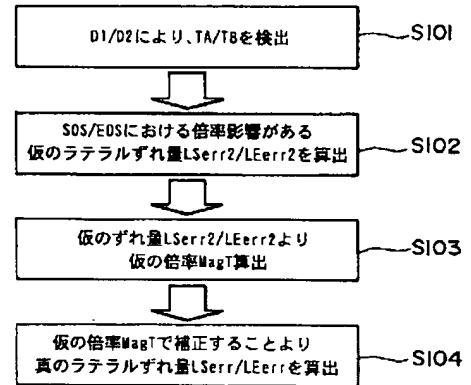
【符号の説明】

1…中間転写ベルト、2a~2d…画像出力部、4…検出器、D1、D2…フォトセル、M…レジずれ検出パターン、M1…第一線分、M2…第二線分

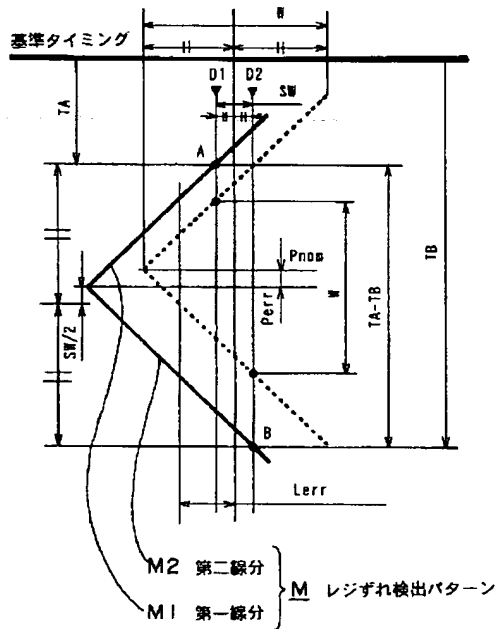
【図1】



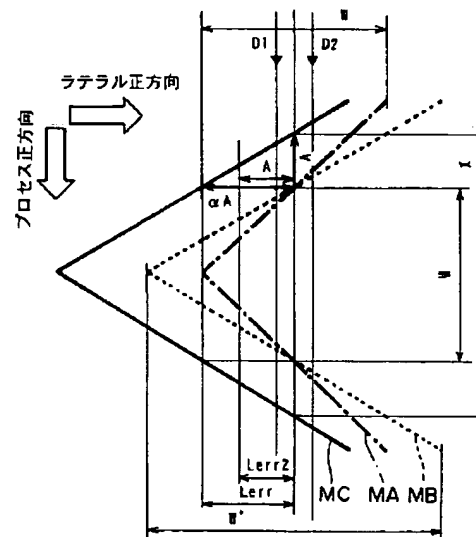
【図5】



【図2】

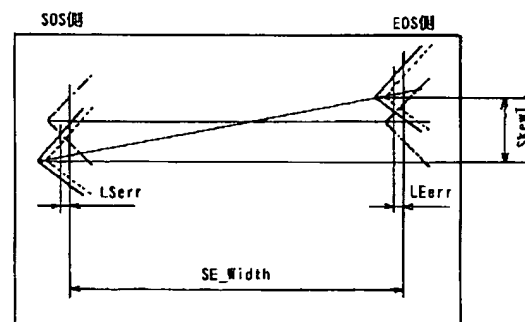
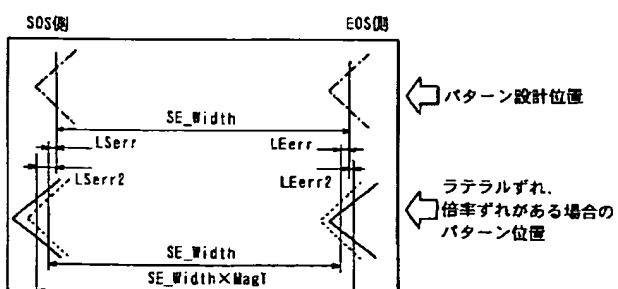


【図3】

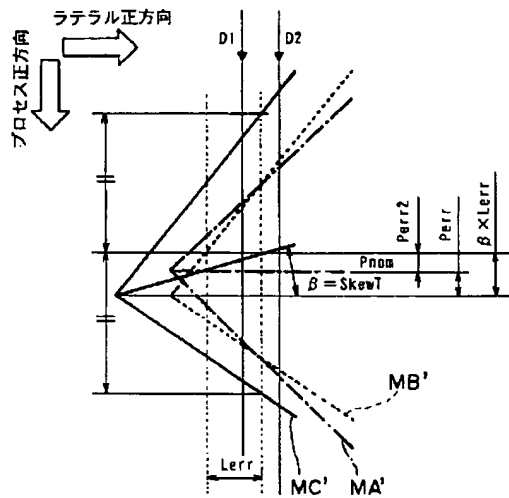


【図7】

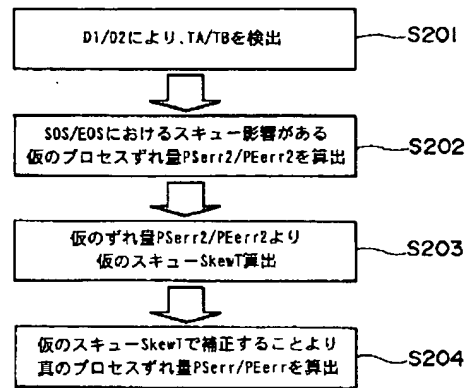
【図4】



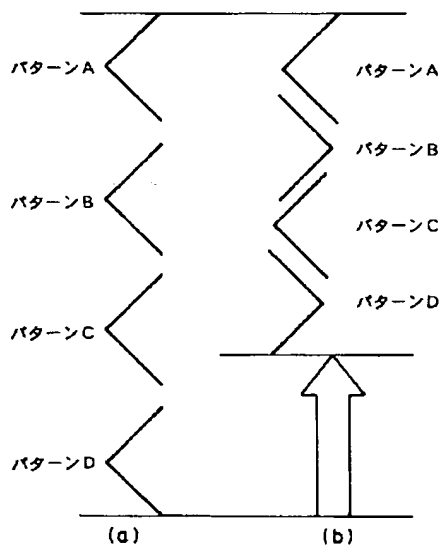
【図6】



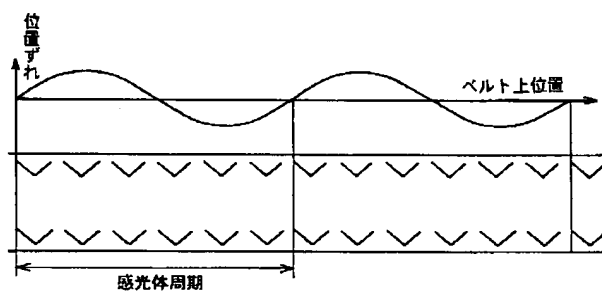
【図8】



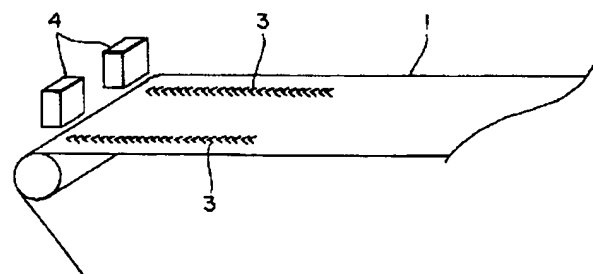
【図9】



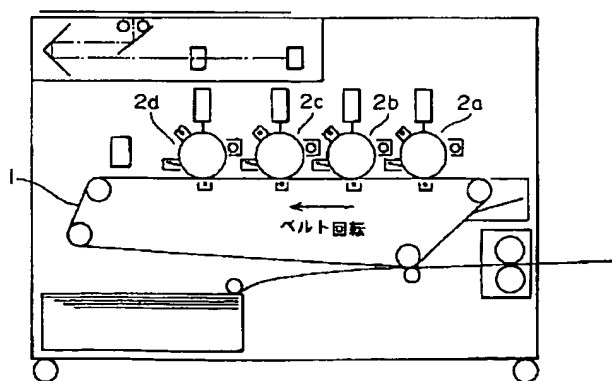
【図10】



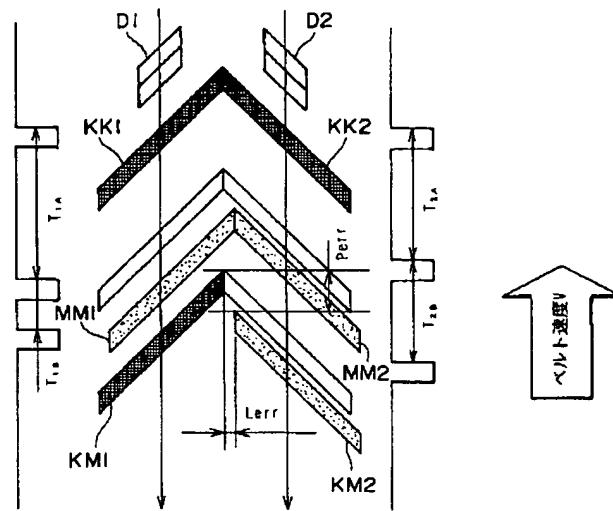
【図12】



【図11】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 宇高 勉
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社海老名事業所内

Fターム(参考) 2H027 DA09 DE02 DE10 EB04 EB06
EC03 EC07
2H030 AA01 AB02 AD17 BB42 BB56